

Аналіз методів моделювання кривих світлорозподілу світлодіодних джерел світла

Кошик О.Б., асп.

*Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя,
Україна, м. Тернопіль, вул. Микулинецька 46; E-mail: kaf_es@tu.edu.te.ua*

У світлотехнічному розрахунку важливу роль відіграє функція світлового розподілу джерел світла (ДС), яку можуть задавати у вигляді таблиць, графіків та аналітичних залежностей. При математичному моделюванні світлових параметрів ДС числовими методами необхідно, щоб аналітичні функції були неперервними, що не забезпечується при їх табличному представленні.

Ставилася задача перетворення таблично і графічно представлених експериментальних даних світлорозподілу напівпровідникових джерел світла в аналітичні моделі. Для цього розглядалося наближення (апроксимація) функцій за допомогою наступних методів: методу інтерполяції многочленом Лагранжа, методу сплайн-апроксимації, моделювання світлорозподілу рядом Фур'є.

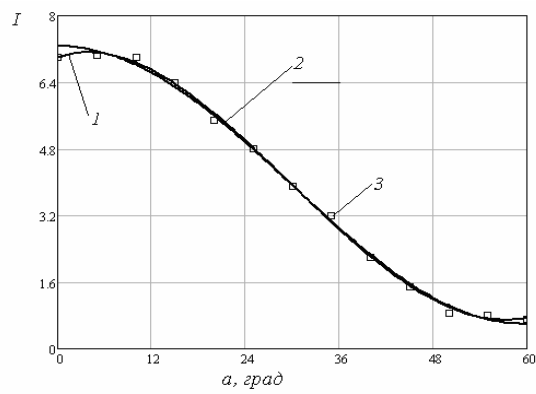
При знаходженні сили світла для кута випромінювання, який не співпадає з табличними даними, доцільно застосувати метод інтерполювання многочленом Лагранжа.

Апарат сплайн-апроксимації дозволяє отримати поліноми, які дають у вузлових точках безперервність не лише функції, що представляється ними, але і її перших і других похідних. Найчастіше застосовують інтерполяцію кубічним сплайном, який збільшує число точок на графіку світлорозподілу.

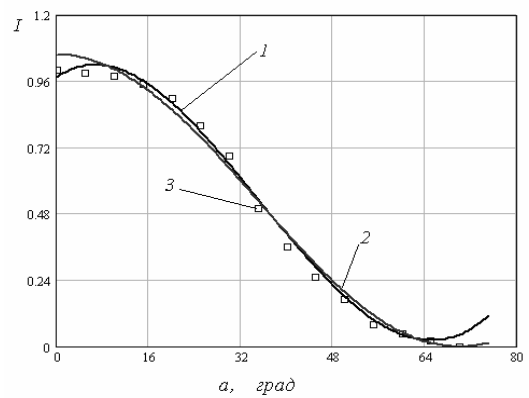
Для круглосиметричного розподілу світлодіодів моделювання рядом Фур'є дозволяє залишати лише складові косинуса в функції. Конкретні межі інтегрування вибираються у відповідності з граничним значенням повного кута випромінювання світлодіода.

В даній роботі була проведена апроксимація таблично представлених світлових параметрів світлодіодів за допомогою вище описаних методів. На рис. 1 приведені результати апроксимації кривих сили світла досліджених світлодіодів типу У-266 Бл (а) та світлодіодів фірми OSRAM типу 05W580EWC (б).

Як видно з наведених залежностей функції $I = f(\alpha)$ точність апроксимації при інтерполяції многочленом Лагранжа складає 99,7% і 80-95% для моделі світлорозподілу світлодіодів рядом Фур'є. Такі математичні моделі можуть використовуватися для аналітичного представлення світлорозподілу напівпровідникових джерел світла. Проте, треба враховувати, що похибки апроксимації знижують точність розрахунків. У відповідності з цим, для опису світлорозподілу світлодіодів доцільно використовувати метод інтерполяції многочленом Лагранжа.



а)



б)

Рисунок 1 - Графіки апроксимації кривих світлорозподілу світлодіодів
 (1 – апроксимація даних інтерполяційним многочленом Лагранжа;
 2 – апроксимація даних рядом Фур'є; 3 – експериментальні результати)